

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Atsushi KOYAMA et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : INFORMATION RECORDING MEDIUM PREFORM, METHOD OF MANUFACTURING AN INFORMATION RECORDING MEDIUM, AND MANUFACTURING APPARATUS FOR AN INFORMATION RECORDING MEDIUM

**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2003-119143, filed April 24, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Atsushi KOYAMA et al.

  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

April 22, 2004  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年 4月24日  
Date of Application:

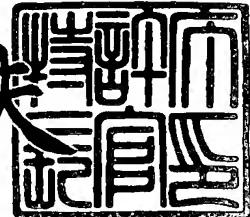
出願番号      特願2003-119143  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-119143]

出願人      TDK株式会社  
Applicant(s):

2004年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 05145  
【提出日】 平成15年 4月24日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G11B 7/26  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内  
【氏名】 小山 敦  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内  
【氏名】 井出 順一  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内  
【氏名】 土門 幹男  
【発明者】  
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内  
【氏名】 宇佐美 守  
【特許出願人】  
【識別番号】 000003067  
【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社  
【代表者】 澤部 肇  
【代理人】  
【識別番号】 100104787  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 酒井 伸司

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 053992**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体用中間体、情報記録媒体の製造方法および情報記録媒体の製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中心部に装着用中心孔が形成されると共にその一面に 1 種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方が可能に構成された情報記録媒体を製造するために用いられ、

凹部状に形成されて前記装着用中心孔における情報記録媒体の他面側の一部を構成する第 1 空間部が当該他面の中心部に形成されると共に、溝状または凹部状に形成されて前記装着用中心孔における前記一面側の一部を構成する第 2 空間部が当該一面の中心部に形成されている情報記録媒体用中間体。

【請求項 2】 前記第 2 空間部を形成する内側面と、前記一面との角部が面取りされている請求項 1 記載の情報記録媒体用中間体。

【請求項 3】 前記第 2 空間部は、 $50 \mu\text{m}$ 以上 $150 \mu\text{m}$ 以下の範囲内の深さで形成されている請求項 1 または 2 記載の情報記録媒体用中間体。

【請求項 4】 前記第 1 空間部の内底面にその外径が当該内底面の径と等しい径の円形溝が形成されている請求項 1 から 3 のいずれかに記載の情報記録媒体用中間体。

【請求項 5】 前記第 1 空間部の内底面における中心部に当該内底面の径よりも小径の仮中心孔が形成されている請求項 1 から 4 のいずれかに記載の情報記録媒体用中間体。

【請求項 6】 その外径が前記装着用中心孔よりも小径であってその内径が前記仮中心孔の孔径以上でかつその中心軸が当該仮中心孔の中心と一致またはほぼ一致する円筒状リングが前記一面に突設されている請求項 5 記載の情報記録媒体用中間体。

【請求項 7】 請求項 1 から 6 のいずれかに記載の情報記録媒体用中間体における前記一面に前記機能層を形成した後に、前記第 1 空間部を形成する内側面に沿って当該第 1 空間部の内底面に円筒状の中心孔打ち抜き刃を押し込むことによって前記装着用中心孔を打ち抜き形成して前記情報記録媒体を製造する情報記

録媒体の製造方法。

【請求項8】 請求項1から6のいずれかに記載の情報記録媒体用中間体における前記一面に前記機能層を形成した後に、前記第1空間部を形成する内側面に沿って当該第1空間部の内底面に円筒状の中心孔打ち抜き刃を押し込むことによって前記装着用中心孔を打ち抜き形成して前記情報記録媒体を製造可能に構成されている情報記録媒体の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、中心部に装着用中心孔が形成されると共に一面に1種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方が可能に構成された情報記録媒体を製造するための情報記録媒体用中間体、その情報記録媒体用中間体を用いて情報記録媒体を製造する情報記録媒体の製造方法、および情報記録媒体の製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種の情報記録媒体用中間体の一種としての光記録媒体用中間体を用いて光記録媒体を製造する光記録媒体の製造方法として、装着用の中心孔（以下、「装着用中心孔」ともいう）が形成されていないディスク基板（1：光記録媒体用中間体）を使用して光ディスク（11）を製造する光ディスク製造方法が特開平10-40584号公報に開示されている。この場合、ディスク基板（光記録媒体用中間体）は、光ディスクよりも大径の円板状に射出成形されて、その裏面には、内径が光ディスクの直径と等しい外周溝（6A）と、外径が装着用中心孔の直径と等しい内周溝（6B）とが形成されている。このディスク基板を用いた光ディスクの製造に際しては、まず、ディスク基板の表面に、第1層（2：誘電体層）、第2層（3：金属膜）、第3層（4：誘電体層）および第4層（5：反射層）をこの順で成膜する。次に、この状態のディスク基板の外縁部分および中心部分を外周溝および内周溝に沿ってプレス機によって打ち抜く。これにより、ディスク基板の中心部分が取り除かれて装着用中心孔が形成されると共に、光ディス

クの直径と等しい円板（ディスク基板）が形成される。この後、打ち抜きが完了したディスク基板の表面にオーバーコート層（23）を形成することにより、第4層がオーバーコート層によってシールされて光ディスクが製造される。

### 【0003】

#### 【特許文献1】

特開平10-40584号公報（第3-4頁、図1）

### 【0004】

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、この光記録媒体の製造方法には、以下の問題点がある。すなわち、この製造方法では、装着用中心孔が形成されていないディスク基板（1）を製造し、このディスク基板上に第1層（2）から第4層（5）の各層を成膜した後に、中心部分（1B）を内周溝（6B）に沿って打ち抜いて装着用中心孔を形成している。この場合、プレス機によって装着用中心孔を打ち抜き形成する際には、中心孔打ち抜き刃の刃先を押し込む方向（すなわち、ディスク基板の裏面から表面に向かう方向）でディスク基板に大きな力が加わることとなる。したがって、ディスク基板に押し込んだ中心孔打ち抜き刃の刃先がディスク基板の表面に達する以前に（装着用中心孔が打ち抜かれるのに先立って）、ディスク基板の表面における中心部分が部分的に破壊されて、図14に示すように、装着用中心孔（MHx）の口縁部に欠け（Xa）やバリ（Xb）が発生するおそれがある。このため、光記録媒体をドライブ装置に装着した際に、欠けやバリの存在に起因して光記録媒体が偏心した状態で装着されることがあり、その際には、回転時に光記録媒体が振動して情報の正確な記録や再生が困難になるという問題点がある。

### 【0005】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、欠けやバリのない装着用中心孔を形成し得る情報記録媒体用中間体、情報記録媒体の製造方法および情報記録媒体の製造装置を提供することを主目的とする。

### 【0006】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく本発明に係る情報記録媒体用中間体は、中心部に装着用

中心孔が形成されると共にその一面に1種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方が可能に構成された情報記録媒体を製造するため用いられ、凹部状に形成されて前記装着用中心孔における情報記録媒体の他面側の一部を構成する第1空間部が当該他面の中心部に形成されると共に、溝状または凹部状に形成されて前記装着用中心孔における前記一面側の一部を構成する第2空間部が当該一面の中心部に形成されている。

#### 【0007】

この場合、前記第2空間部を形成する内側面と、前記一面との角部が面取りされているのが好ましい。

#### 【0008】

また、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $150\text{ }\mu\text{m}$ 以下の範囲内の深さで前記第2空間部を形成するのが好ましい。

#### 【0009】

さらに、前記第1空間部の内底面にその外径が当該内底面の径と等しい径の円形溝を形成するのが好ましい。

#### 【0010】

また、前記第1空間部の内底面における中心部に当該内底面の径よりも小径の仮中心孔を形成するのが好ましい。

#### 【0011】

さらに、その外径が前記装着用中心孔よりも小径であってその内径が前記仮中心孔の孔径以上でかつその中心軸が当該仮中心孔の中心と一致またはほぼ一致する円筒状リングを前記一面に突設するのが好ましい。

#### 【0012】

また、本発明に係る情報記録媒体の製造方法は、上記の情報記録媒体用中間体における前記一面に前記機能層を形成した後に、前記第1空間部を形成する内側面に沿って当該第1空間部の内底面に円筒状の中心孔打ち抜き刃を押し込むことによって前記装着用中心孔を打ち抜き形成して前記情報記録媒体を製造する。

#### 【0013】

また、本発明に係る情報記録媒体の製造装置は、上記の情報記録媒体用中間体

における前記一面に前記機能層を形成した後に、前記第1空間部を形成する内側面に沿って当該第1空間部の内底面に円筒状の中心孔打ち抜き刃を押し込むことによって前記装着用中心孔を打ち抜き形成して前記情報記録媒体を製造可能に構成されている。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る情報記録媒体用中間体、情報記録媒体の製造方法、および情報記録媒体の製造装置の好適な実施の形態について、本発明における情報記録媒体の一種である光記録媒体を製造する例を挙げて説明する。

#### 【0015】

最初に、光記録媒体の製造方法によって製造された光記録媒体1と、その製造に先立って製造される光記録媒体用中間体（情報記録媒体用中間体：以下、「中間体」ともいう）ME1の構成について、図面を参照して説明する。

#### 【0016】

光記録媒体1は、図1に示すように、ディスク状基材DPの一面（同図中の上面：機能層の形成面）上に機能層FL1および光透過層FL2がこの順で形成されて構成されている。この場合、ディスク状基材DPは、例えば、熱可逆性樹脂（一例としてポリカーボネイト）で厚み1.1mm程度、直径120mm程度の円板状に形成されている。また、ディスク状基材DPの中心部には、直径15mm程度の装着用中心孔（以下、「中心孔」ともいう）MHが形成され、ディスク状基材DPの一面における記録エリア内には、グループ等の微細凹凸が形成されている。一方、機能層FL1は、例えば、ディスク状基材DP側から順次積層された反射層、第2誘電体層、相変化膜および第1誘電体層等の各種の薄膜で構成されている。また、光透過層FL2は、記録データの記録再生時にレーザービームを透過させると共に機能層FL1を保護する保護層（カバー層）としての機能を有している。この光透過層FL2は、例えば、光透過性を有する紫外線硬化型樹脂をスピンドルコート法によってディスク状基材DPの一面全体（機能層FL1全体）に亘って塗布して硬化させることによって形成される。

### 【0017】

一方、図2に示す中間体ME1は、光記録媒体1の製造に先立って製造される光記録媒体製造用の部材の一つであって、その厚みが1.1mm程度で直径が120mm程度の円板状に形成されて、完成状態の光記録媒体1におけるディスク状基材DPを構成する。また、中間体ME1は、凹部状に形成されると共に光記録媒体1の製造時に内底面が打ち抜かれることによって装着用中心孔MHの一部（本発明における「他面側の一部」）を構成する円形凹部RCが他面（同図中における下面）に形成されると共に、溝状に形成されて円形凹部RCの内底面が打ち抜かれることによって装着用中心孔MHの他の一部（本発明における「一面側の一部」）を構成する円形溝RD2が一面（同図中における上面）に形成されている。この場合、円形凹部RCは、本発明における第1空間部に相当し、図3に示すように、その内底面における外縁部には、円形溝RD1が形成されている。この円形溝RD1は、その外径が円形凹部RCの内底面の径と等しい径となるようく形成されている。また、図2に示すように、円形凹部RCにおける内底面の中心部には、円形凹部RCよりも小径の仮中心孔THが形成されている。この仮中心孔THは、光記録媒体1の製造時に中心孔MHを打ち抜く際に中間体ME1に対して切り込み形成刃15aおよび中心孔打ち抜き刃15b（図9参照）を位置決めするのに使用されると共に、中間体ME1のスタック時や搬送時にスタッカポールやチャック装置（図示せず）が挿通させられる。この場合、この中間体ME1では、仮中心孔THの直径が、2mm以上、好ましくは3mm以上（一例として5mm）に規定されている。

### 【0018】

円形溝RD2は、本発明における第2空間部に相当し、図3に示すように、その中心部側の内側面がテーパ状（一例として、その傾斜角θが20°）に形成されると共に、その外縁部側の内側面（後に中心孔MHの内壁面を構成する面）が中間体ME1の平面方向に対して直交またはほぼ直交するように溝状に形成されている。また、円形溝RD2の深さD（円形溝RD2の底部から中間体ME1の一面までの高さ）は、一例として、100μm程度に形成されている。この場合、円形溝RD2の深さDが浅すぎるとときには、後述する中心孔MHの打ち抜きに

際してその口縁部に欠けやバリが生じるおそれがある。また、光透過層F L 2の形成時における紫外線硬化型樹脂のスピンドルコートに際しては、紫外線硬化型樹脂が円形溝R D 2を乗り越えるようにして外縁部に向けて延伸させられるため、円形溝R D 2の深さDが深すぎるときには、紫外線硬化型樹脂がスムーズに流れ難くなつて記録エリア全体に亘って均一な膜厚の光透過層F L 2を形成するのが困難となるおそれがある。したがつて、円形溝R D 2の深さDは、 $50 \mu m$ 以上 $150 \mu m$ 以下の範囲内に規定するのが好ましい。また、この中間体M E 1では、円形溝R D 2における底部の幅Wが一例として、 $50 \mu m$ に規定されている。

#### 【0019】

この場合、光記録媒体1の製造に際して円形凹部R Cの内底面を打ち抜く際（中心孔M Hを形成する際）に中間体M E 1に加わるストレスを軽減するためには、円形凹部R Cの内底面と、円形溝R D 2の底部との間の厚みTを薄くするのが好ましい。しかし、この厚みTを薄くし過ぎた場合には、中間体M E 1の搬送時等に意図しない裂断を招くおそれがある。したがつて、円形凹部R Cの内底面と、円形溝R D 2の底部との間の厚みTを $10 \mu m$ 以上 $300 \mu m$ 以下の範囲（一例として、 $100 \mu m$ ）となるように規定するのが好ましい。さらに、この中間体M E 1では、円形溝R D 2を形成する外縁部側の内側面と、中間体M E 1の一面との角部が断面円弧状（一例として、その半径Rが $50 \mu m$ の円弧状）に面取りされている。この場合、上記の角部が面取りされていない状態（角張っている状態）では、光透過層F L 2の形成時におけるスピンドルコートに際して紫外線硬化型樹脂のスムーズな延伸が妨げられるおそれがある。また、上記の角部を大きく面取りし過ぎた状態では、完成した光記録媒体1を記録再生装置にチャッキングした際に、がたついて記録データの正常な記録再生が困難となるおそれがある。したがつて、上記の角部については、 $10 \mu m$ 以上 $100 \mu m$ 以下の範囲の半径Rで面取りするのが好ましい。

#### 【0020】

また、図2に示すように、この中間体M E 1では、その一面（同図中における上面）に、円筒状リングR Iが形成されており、この円筒状リングR Iの中心軸は、仮中心孔T Hの中心と一致（ほぼ一致の一例）するように（同心状となるよ

うに) 規定されている。本実施の形態では、円筒状リングR Iは、その内径が仮中心孔T Hの孔径と等しく(直径4mm)規定されて、仮中心孔T Hの口縁に突設されている。また、円筒状リングR Iは、中間体ME 1の中心部をプレス加工によって打ち抜いて装着用中心孔MHを形成する際に、同時に打ち抜かれる。したがって、円筒状リングR Iの外径は、最大でも装着用中心孔MHの孔径以下(15mm以下)に規定する必要がある。また、中間体ME 1の一面にスピンドル法によって樹脂を塗布する場合、ノズルから円筒状リングR Iの外周面近傍に樹脂を滴下する必要がある。この際に、少なくとも記録エリア内における樹脂の膜厚のバラツキを約5μm以内に抑えてほぼ均一に塗布するためには、中間体ME 1の中心から直径約10mm以内の範囲内に樹脂を滴下する必要があることが実験で判明している。さらに、記録エリア内における樹脂の膜厚のバラツキを約3μm以内に抑えて、より均一に塗布するためには、中間体ME 1の中心から直径約7mm以内の範囲内に樹脂を滴下する必要があることも実験で判明している。したがって、円筒状リングR Iの外径は、直径約10mm以下、好ましくは直径約7mm以下に規定する。本実施の形態に係る中間体ME 1では、一例として、円筒状リングR Iの外径は直径6mmに規定されている。

#### 【0021】

また、中間体ME 1の一面からの円筒状リングR Iの突出長は、必要量の樹脂を滴下でき、しかも滴下した樹脂の仮中心孔T H内への侵入を防止して記録エリア内における樹脂の膜厚のバラツキを低減できるように、0.5mm以上に規定する必要があり、余裕を考慮した場合には、1mm以上に規定するのが好ましい。本実施の形態に係る中間体ME 1では、一例として、円筒状リングR Iの突出長は3mmに規定されている。また、中間体ME 1では、プレス加工によって打ち抜かれる中心部以外の部位は、光記録媒体1における対応部位と同一に構成されている。したがって、中間体ME 1の一面における記録エリア内には、グループ等の微細凹凸が形成されている。

#### 【0022】

次に、光記録媒体1を製造するための製造装置11の構成について、図面を参照して説明する。

### 【0023】

製造装置11は、図5に示すように、射出成形機12、スパッタ装置13、光透過層形成装置14および中心孔形成機15を備えて構成されている。射出成形機12は、一例として、固定側金型と、固定側金型に対して接離動する可動側金型とを有する成形金型（図示せず）を備えて構成され、両金型同士が型閉された状態において、両金型間に形成されるキャビティ内に溶融した樹脂を射出することにより、前述した中間体ME1を射出成形する。スパッタ装置13は、中間体ME1における記録エリアに各種の記録材料層を順に積層することによって機能層FL1を形成する。光透過層形成装置14は、中間体ME1上に形成された機能層FL1を覆うようにして例えば紫外線硬化型樹脂をスピンドルコートした後に紫外線を照射して硬化させることにより、機能層FL1の上に光透過層FL2を形成する。

### 【0024】

中心孔形成機15は、図9に示すように、切り込み形成刃15aおよび中心孔打ち抜き刃15bと、これらを上下動させる移動機構（図示せず）とを備えて構成されている。この場合、切り込み形成刃15aは、全体として円筒状に形成されると共に、その刃先の直径が、一例として、中心孔MHの直径よりも大径の16mmに形成されている。また、中心孔打ち抜き刃15bは、全体として円筒状に形成されると共に、その刃先の直径が中心孔MHの直径と等しい径（この場合、15mm）に形成されている。なお、中心孔形成機15は、実際には、中間体ME1の表面側から仮中心孔THに嵌合して中間体ME1に対して切り込み形成刃15aを位置合わせするための位置合わせ用突起、中間体ME1の裏面側から仮中心孔THに嵌合して中間体ME1に対して中心孔打ち抜き刃15bを位置合わせするための位置合わせ用突起、および切り込み形成刃15aや中心孔打ち抜き刃15bを超音波振動させる超音波発生源等を備えているが、本発明についての理解を容易とするために、これらについての図示および説明を省略する。

### 【0025】

次いで、光記録媒体1の製造方法について、図面を参照して説明する。

### 【0026】

光記録媒体1の製造に際しては、まず、射出成形機12によって中間体ME1を製造する。この際には、グループ等の微細凹凸形成用のパターンが表面に形成されたスタンパーを射出成形機12の固定側金型にセットした後に、駆動手段によって、可動側金型を固定側金型側に移動して型閉状態にする。次に、射出成形機12の射出ノズルから溶融した樹脂（一例としてポリカーボネイト）を射出させてキャビティ内に充填する（充填工程）。次いで、ゲートカット工程を実施した後に可動側金型を固定側金型側から離間させることにより、図2に示すように、光記録媒体1用の中間体ME1が製造される。

### 【0027】

次に、図6に示すように、スパッタ装置13がスパッタリング法によって中間体ME1の一面上に機能層FL1を形成する（機能層形成工程）。この場合、スパッタリング法によって形成される各層（例えば、反射層や相変化材料で形成される記録層）は、内周マスクおよび外周マスクを使用して、記録エリア内に形成される。なお、小径の内周マスクを使用して、記録エリアよりも内周側に機能層を形成することもできる。次いで、光透過層形成装置14がスピンドル法によって機能層FL1を覆うように光透過層FL2を形成する。この際には、図7に示すように、光透過層形成装置14のノズルから例えば紫外線硬化型樹脂を円筒状リングRIの外周面近傍に直接滴下し、その後に、中間体ME1を回転させることによって紫外線硬化型樹脂を中間体ME1の外縁部に向けて延伸させる。

### 【0028】

この際に、この中間体ME1では、円形溝RD2の深さDが $100\mu m$ 程度に規定され、しかも、円形溝RD2における外縁部側の内側面と中間体ME1の一面との角部が半径R =  $50\mu m$ 程度の断面円弧状に面取りされているため、円筒状リングRIの近傍に滴下した樹脂が外縁部に向けてスムーズに流動（延伸）させられる。したがって、中間体ME1上に滴下した樹脂が中間体ME1の中心部近傍から外縁部に亘ってほぼ均一に塗布される。この後、光透過層形成装置14が、中間体ME1上に延伸させた紫外線硬化型樹脂に紫外線を照射することによって硬化させる。これにより、図8に示すように、中間体ME1の一面上に機能層FL1を覆うようにして光透過層FL2が形成される（光透過層形成工程）。

### 【0029】

次いで、中心孔形成機15が、機能層FL1および光透過層FL2が形成された中間体ME1に対して中心孔MHを打ち抜き形成する。この際には、円形凹部RCを形成する内側面に沿わせて中心孔打ち抜き刃15bを挿入すると共に、中間体ME1の一面側（光透過層FL2の表面）に切り込み形成刃15aの刃先を当接させた状態において、切り込み形成刃15aおよび中心孔打ち抜き刃15bの両刃先を接近させるようにして移動させる。これにより、図9に示すように、まず、切り込み形成刃15aが光透過層FL2内に押し込まれて、その刃先が中間体ME1の一面に到達した時点で、光透過層FL2に溝形V字状の切り込みが形成される。なお、中心孔形成機15による光透過層FL2への切り込みの形成、および後述する中心孔MHの打ち抜き形成に際しては、切り込み形成刃15aおよび中心孔打ち抜き刃15bのいずれか一方のみを移動させて両刃先を互いに接近させてもよいし、両刃15a, 15bの双方を移動させて両刃先を互いに接近させてもよい。また、切り込みや中心孔MHをスムーズに形成するために、切り込み形成刃15aおよび中心孔打ち抜き刃15bの一方、または双方を超音波振動させるのが好ましい。

### 【0030】

続いて、切り込み形成刃15aおよび中心孔打ち抜き刃15bの両刃先をさらに接近させることにより、図10に示すように、中心孔打ち抜き刃15bの刃先を円形凹部RCの内底面から中間体ME1内に押し込む。この際に、中心孔打ち抜き刃15bの刃先が円形溝RD2の底部に達した時点で（中間体ME1の一面に到達する以前）、中間体ME1の中心部（中間体ME1の中心軸を中心とした直径約15mmの範囲）が打ち抜かれて、図11に示すように、円形凹部RCと円形溝RD2とが連通することによって中間体ME1に中心孔MHが形成されてディスク状基材DPが製造される。したがって、中心孔打ち抜き刃の刃先がディスク基板の表面に達するまで押し込んで装着用中心孔を打ち抜き形成する従来のディスク基板（光記録媒体用中間体）、および光記録媒体の製造方法とは異なり、中心孔打ち抜き刃15bの刃先が中間体ME1の一面に到達する以前に中心孔MHが形成される。このため、中心孔MHの打ち抜き形成時に、中間体ME1の

表面（一面）における中心部分が部分的に破壊される事態が回避される。また、この中間体ME 1では、円形凹部RCの内底面と円形溝RD 2の底部との間の厚みTを100μm程度の薄厚に規定したことにより、この部位を小さな力で打ち抜くことが可能となっている。したがって、中心孔MHの打ち抜き形成時に中間体ME 1に加わるストレスが非常に小さいため、中心部分が部分的に破壊される事態が一層確実に回避される。

### 【0031】

また、この製造装置11では、中心孔形成機15における中心孔打ち抜き刃15bの外径が、中間体ME 1の円形凹部RCの外径とほぼ等しい径（実際には僅かに小径）に規定されているため、円形凹部RCの内底面と円形溝RD 2の底部との間が、円形凹部RCの外径とほぼ等しい径に打ち抜かれる。したがって、図4に示すように、中心孔MHは、極く小さな打ち抜き跡PM（円形凹部RCおよび円形溝RD 2の外径と、中心孔打ち抜き刃15bの外径との差分に起因する極く小さな段差）が形成されるだけで、欠けやバリが発生することなく形成される。なお、同図では、本発明についての理解を容易とするために、打ち抜き跡PMの突出量を誇張して大きく突出させて図示している。この後、中心孔形成機15が切り込み形成刃15aおよび中心孔打ち抜き刃15bを互いに離間させる向きに移動させることにより、図11に示すように、中間体ME 1の中央部分を打ち抜いた打ち抜き片CHが切り込み形成刃15aと共に中間体ME 1（ディスク状基材DP）から離脱させられて、光記録媒体1の製造が完了する。

### 【0032】

このように、この中間体ME 1によれば、その他面の中心部に中心孔MHにおける他面側の一部を構成する円形凹部RCを形成すると共に、その一面の中心部に中心孔MHにおける一面側の一部を構成する円形溝RD 2を形成したことにより、中心孔打ち抜き刃15bの刃先が中間体ME 1の一面に到達する以前に中心孔MHを打ち抜き形成できるため、中心孔MHの口縁部分に欠けやバリが発生する事態を確実に回避することができる。したがって、偏心しない状態でドライブ装置に装着可能な光記録媒体1を確実かつ容易に製造することができる。この結果、回転時の振動やブレが低減されて情報の正確な記録や再生が可能な光記録媒

体1を提供することができる。さらに、中間体ME1の一面に形成された円形溝RD2の底部と他面に形成された円形凹部RC（円形溝RD1）の底部との間の薄厚部分を打ち抜くだけで中心孔MHを容易に形成することができるため、打ち抜き時に中心孔打ち抜き刃15bに加わるストレスを軽減して打ち抜き回数を十分に増加させることができる結果、光記録媒体1の製造コストを十分に低減することができる。

#### 【0033】

また、この中間体ME1によれば、円形溝RD2を形成する内側面と、中間体ME1の一面との角部を断面円弧状に面取りしたことにより、光透過層FL2の形成時に紫外線硬化型樹脂をスムーズに延伸させることができる。したがって、その中心部分から外縁部に亘ってほぼ均一な膜厚の光透過層FL2を形成することができる。

#### 【0034】

さらに、この光記録媒体1によれば、その深さDが $50\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 以下の範囲内（この場合、 $100\mu\text{m}$ ）となるように円形溝RD2を形成したことにより、光透過層FL2の形成時に紫外線硬化型樹脂をよりスムーズに延伸させることができる。

#### 【0035】

また、この中間体ME1によれば、円形凹部RCにおける内底面の外周部にその外径が内底面の径と等しい径の円形溝RD1を形成したことにより、中心孔打ち抜き刃15bによって打ち抜く部位を極く薄厚とすることができるため、中心孔MHの形成時に中間体ME1に加わるストレスを軽減することができる。したがって、欠けやバリの発生を一層確実に回避することができる。これにより、回転時の振動やブレを確実に低減することができる結果、情報の正確な記録や再生を行うことが可能な光記録媒体1を提供することができる。

#### 【0036】

さらに、この中間体ME1によれば、円形凹部RCにおける内底面の中心部に内底面の径よりも小径の仮中心孔THを形成したことにより、切り込み形成刃15aによる光透過層FL2への切り込みの形成時、および中心孔打ち抜き刃15

bによる中心孔M Hの打ち抜き時などにおいて、両刃15a, 15bを中間体M E 1に対して確実かつ容易に位置決めすることができる。したがって、偏心量の小さい切り込みや中心孔M Hを形成することができるため、回転時の振動やブレが低減されて情報の正確な記録や再生を行うことが可能な光記録媒体1を提供することができる。

#### 【0037】

また、この中間体M E 1によれば、外径が中心孔M Hよりも小径で内径が仮中心孔T Hの孔径以上でかつその中心軸が仮中心孔T Hの中心とほぼ一致する円筒状リングR Iをその一面に突設したことにより、円筒状リングR Iの外周面に沿って樹脂を滴下することで、装着用中心孔M Hの孔径よりも中間体M E 1の中心に近い位置において、仮中心孔T H内に漏れ出させることなく必要量の樹脂を滴下することができる。したがって、スピンドル法によって形成された樹脂の塗膜の膜厚分布をより均一化することができる。

#### 【0038】

なお、本発明は、上記した発明の実施の形態に限らず、適宜変更が可能である。例えば、本発明の実施の形態では、円形溝R D 2を形成する外縁部側の内側面と、中間体M E 1の一面との角部をその半径Rが $50\mu m$ 程度の断面円弧状に面取りした中間体M E 1を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、図12に示す中間体M E 2のように、円形溝R D 2を形成する外縁部側の内側面と、中間体M E 2の一面との角部を平面的に面取りする構成を採用することができる。この構成によれば、前述した中間体M E 1と同様にして、中間体M E 2上に光透過層F L 2を形成する際に、角部が角張っている状態と比較して紫外線硬化型樹脂をスムーズに延伸させることができる結果、中心部分から外縁部に亘ってほぼ均一な膜厚の光透過層F L 2を形成することができる。また、円形溝R D 2を形成する外縁部側の内側面と、中間体M E 1の一面との角部を断面多角形状に面取りすることもできる。さらに、本発明の実施の形態において説明した円形溝R D 2を形成する内側面の傾斜角θや底部の幅Wについては、あくまで例示であって、これに限定されるものではない。

#### 【0039】

さらに、本発明の実施の形態では、中間体ME1の一面における中央部に円形溝RD2を形成した例について説明したが、本発明はこれに限定されず、図13に示す中間体ME3のように、中間体ME1における円形溝RD2に代えて、凹部状に形成した円形凹部RC1（本発明における「第2空間部」の他の一例）を形成する構成を採用することができる。この構成によれば、前述した中間体ME1と同様にして、中心孔打ち抜き刃15bの刃先が中間体ME3の一面に到達する以前に中心孔MHを打ち抜き形成できるため、中心孔MHの口縁部分に欠けやバリが発生する事態を確実に回避することができる。したがって、偏心しない状態でドライブ装置に装着可能な光記録媒体1を容易に製造することができる。また、回転時の振動やブレが低減されて情報の正確な記録や再生を行うことが可能な光記録媒体1を提供することができる。

#### 【0040】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明に係る情報記録媒体用中間体によれば、その他面の中心部に装着用中心孔における他面側の一部を構成する第1空間部を形成すると共に、その一面の中心部に装着用中心孔における一面側の一部を構成する第2空間部を形成したことにより、情報記録媒体の製造に際して、中心孔打ち抜き刃の刃先が情報記録媒体用中間体の一面に到達する以前に装着用中心孔を打ち抜き形成できるため、装着用中心孔の口縁部分に欠けやバリが発生する事態を確実に回避することができる。したがって、この情報記録媒体用中間体を使用する情報記録媒体の製造方法および情報記録媒体の製造装置によれば、偏心しない状態でドライブ装置に装着可能な情報記録媒体を確実かつ容易に製造することができる。この結果、回転時の振動やブレが低減されて情報の正確な記録や再生が可能な情報記録媒体を提供することができる。さらに、情報記録媒体用中間体の一面に形成された第2空間部の底部と、他面に形成された第1空間部の底部との間の薄厚部分を打ち抜くだけで装着用中心孔を容易に形成することができるため、打ち抜き時に中心孔打ち抜き刃に加わるストレスを軽減して打ち抜き回数を十分に増加させることができる結果、情報記録媒体の製造コストを十分に低減することができる。

**【0041】**

また、本発明に係る情報記録媒体用中間体によれば、第2空間部を形成する内側面と、情報記録媒体用中間体の一面との角部を面取りしたことにより、例えばスピンドルコートによって機能層または機能層を覆う樹脂層（光透過層）を形成する際に、樹脂材料等をスムーズに延伸させることができる。したがって、この情報記録媒体用中間体を使用する情報記録媒体の製造方法および情報記録媒体の製造装置によれば、その中心部分から外縁部に亘ってほぼ均一な膜厚の機能層または樹脂層を形成することができる。

**【0042】**

さらに、本発明に係る情報記録媒体用中間体、情報記録媒体の製造方法および情報記録媒体の製造装置によれば、その深さが $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $150\text{ }\mu\text{m}$ 以下の範囲内となるように第2空間部を情報記録媒体用中間体に形成したことにより、例えば、光透過層の形成時において紫外線硬化型樹脂をよりスムーズに延伸させることができる。

**【0043】**

また、本発明に係る情報記録媒体用中間体、情報記録媒体の製造方法および情報記録媒体の製造装置によれば、情報記録媒体用中間体の第1空間部における内底面にその外径が内底面の径と等しい径の円形溝を形成したことにより、中心孔打ち抜き刃によって打ち抜く部位を極く薄厚とすることができるため、装着用中心孔の形成時に情報記録媒体用中間体に加わるストレスを軽減することができる。したがって、欠けやバリの発生を一層確実に回避することができる。これにより、回転時の振動やブレを確実に低減することができる結果、情報の正確な記録や再生を行うことが可能な情報記録媒体を提供することができる。

**【0044】**

さらに、本発明に係る情報記録媒体用中間体、情報記録媒体の製造方法および情報記録媒体の製造装置によれば、情報記録媒体用中間体の第1空間部における内底面の中心部に内底面の径よりも小径の仮中心孔を形成したことにより、装着用中心孔の打ち抜き時などにおいて、中心孔打ち抜き刃を情報記録媒体用中間体に対して確実かつ容易に位置決めすることができる。したがって、偏心量の小さ

い切り込みや装着用中心孔を形成することができるため、回転時の振動やブレが低減されて情報の正確な記録や再生を行うことが可能な情報記録媒体を提供することができる。

#### 【0045】

また、本発明に係る情報記録媒体用中間体、情報記録媒体の製造方法および情報記録媒体の製造装置によれば、外径が装着用中心孔よりも小径で内径が仮中心孔の孔径以上でかつその中心軸が仮中心孔の中心とほぼ一致する円筒状リングを情報記録媒体用中間体の一面に突設したことにより、例えば、円筒状リングの外周面に沿って樹脂を滴下することで、装着用中心孔の孔径よりも情報記録媒体用中間体の中心に近い位置において、仮中心孔内に漏れ出させることなく必要量の樹脂を滴下することができる。したがって、スピンドルコート法によって樹脂を塗膜する際に、その樹脂の塗膜の膜厚分布をより均一化することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の形態に係る光記録媒体1の構成を示す断面図である。

##### 【図2】

本発明の実施の形態に係る中間体ME1の構成を示す断面図である。

##### 【図3】

中間体ME1における円形凹部RCおよび円形溝RD2の近傍の断面図である。

##### 【図4】

光記録媒体1における中心孔MHの口縁部分近傍の断面図である。

##### 【図5】

光記録媒体1（中間体ME1）を製造するための製造装置11の構成を示すブロック図である。

##### 【図6】

中間体ME1の一面に機能層FL1を形成した状態の断面図である。

##### 【図7】

図6に示す中間体ME1の中央部に紫外線硬化型樹脂を滴下した状態の断面図

である。

【図8】

図7に示す中間体ME1に滴下した紫外線硬化型樹脂を延伸させて光透過層FL2を形成した状態の断面図である。

【図9】

図8に示す中間体ME1における光透過層FL2に切り込み形成刃15aの刃先を押し込んだ状態（光透過層FL2に切り込みを形成した状態）の断面図である。

【図10】

図9に示す中間体ME1に中心孔打ち抜き刃15bの刃先を押し込んだ状態の断面図である。

【図11】

中心孔MHを打ち抜き形成した中間体ME1（光記録媒体1）の断面図である。

【図12】

本発明の他の実施の形態に係る中間体ME2における円形凹部RCおよび円形溝RD2の近傍の断面図である。

【図13】

本発明のさらに他の実施の形態に係る中間体ME3の構成を示す断面図である。

【図14】

従来の光ディスク（11）（ディスク基板（1））における中心孔（MHx）近傍の断面図である。

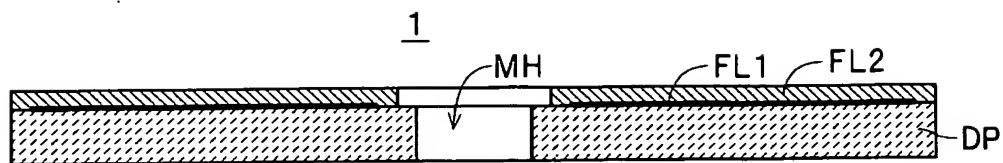
【符号の説明】

- 1 光記録媒体
- 1 1 製造装置
- 1 2 射出成形機
- 1 3 スパッタ装置
- 1 4 光透過層形成装置

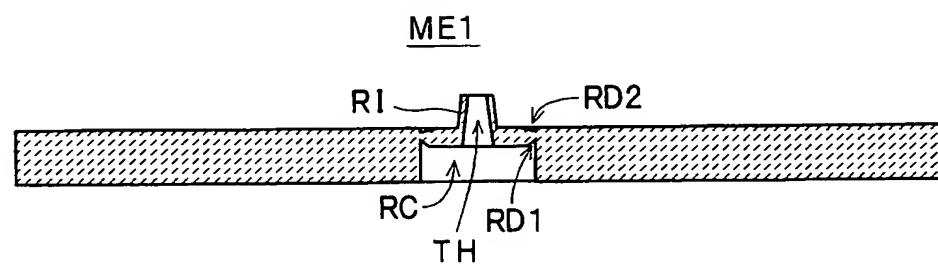
15 中心孔形成機  
15a 切り込み形成刃  
15b 中心孔打ち抜き刃  
D 深さ  
DP ディスク状基材  
FL1 機能層  
FL2 光透過層  
ME1～ME3 中間体  
MH 装着用中心孔  
RC, RC1 円形凹部  
RD1, RD2 円形溝  
RI 円筒状リング  
TH 仮中心孔

【書類名】 図面

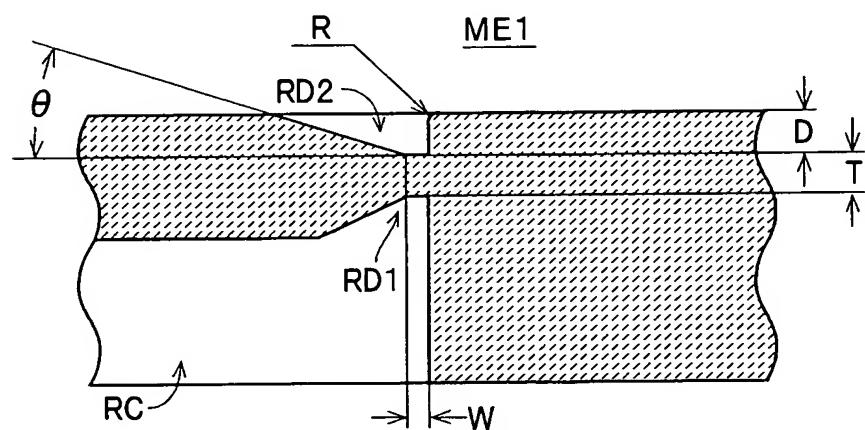
【図 1】



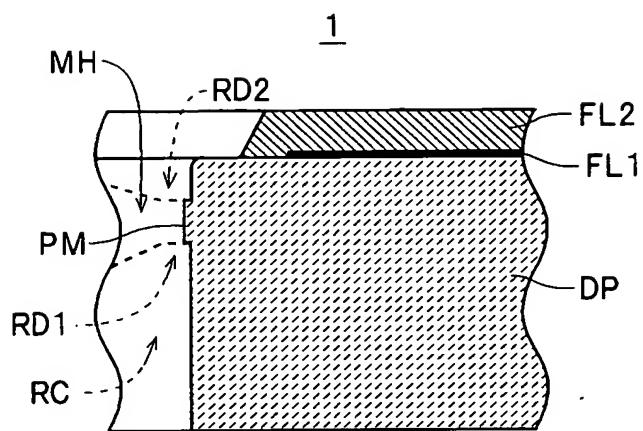
【図 2】



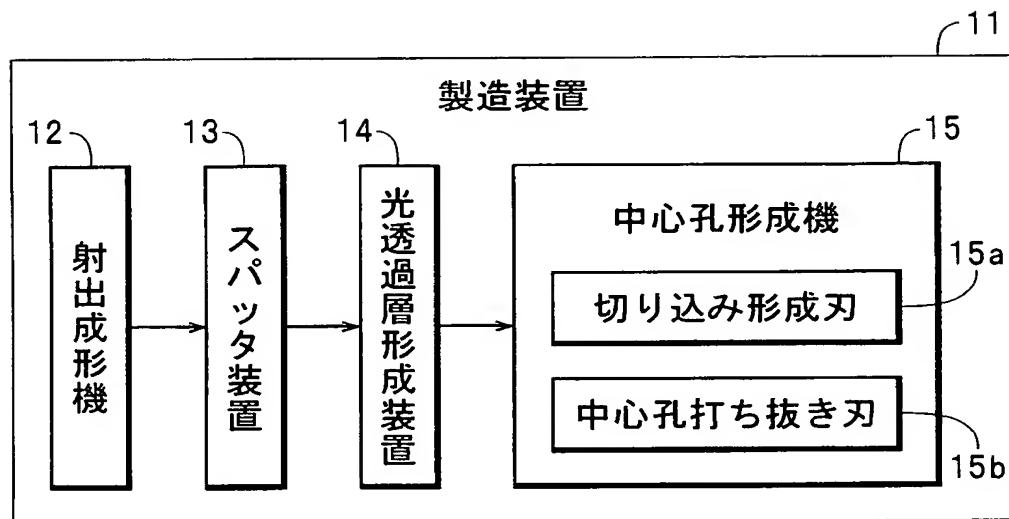
【図 3】



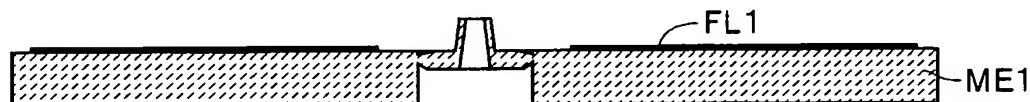
【図 4】



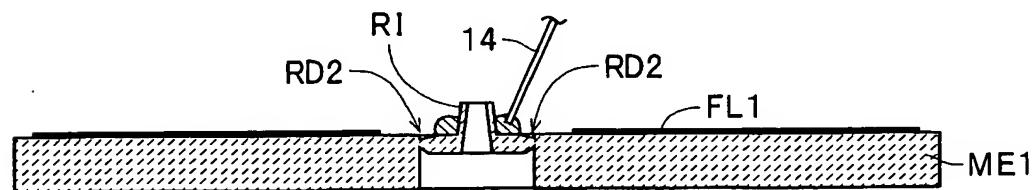
【図 5】



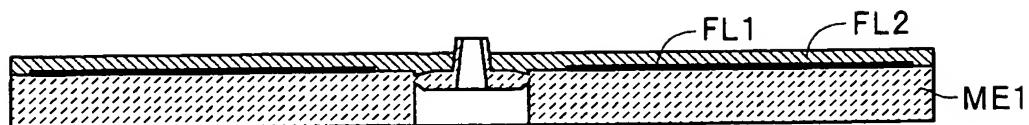
【図 6】



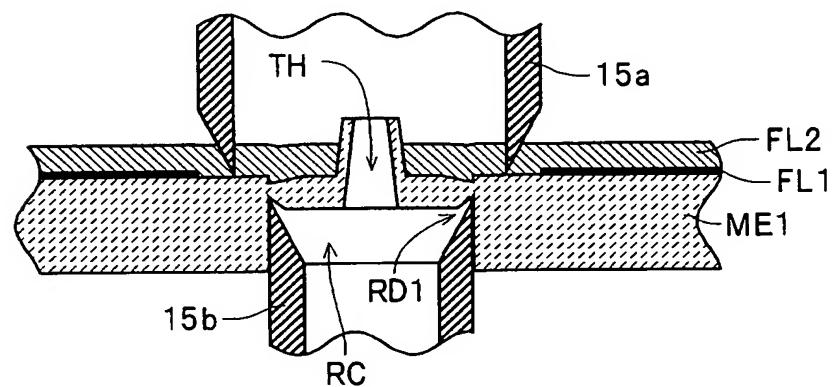
【図 7】



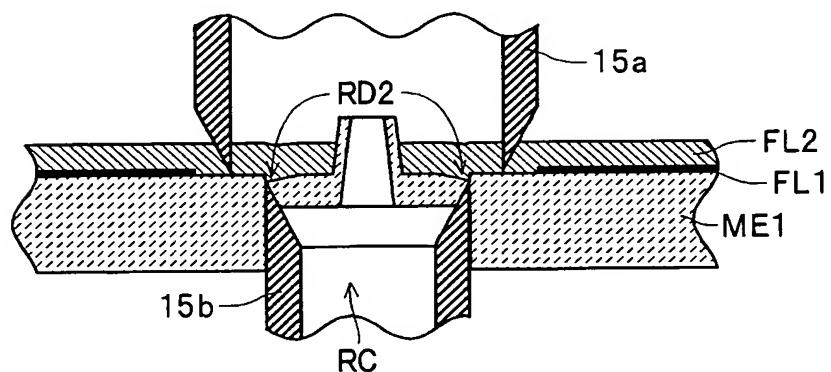
【図 8】



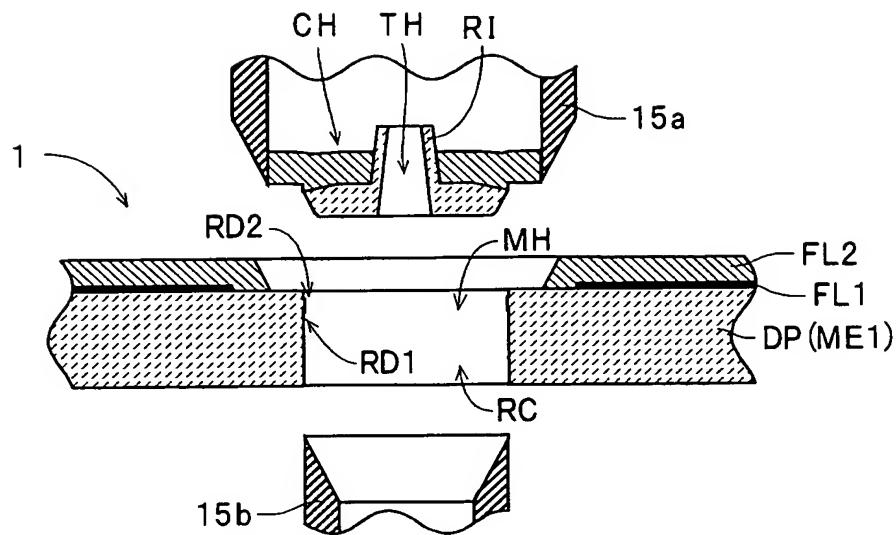
【図 9】



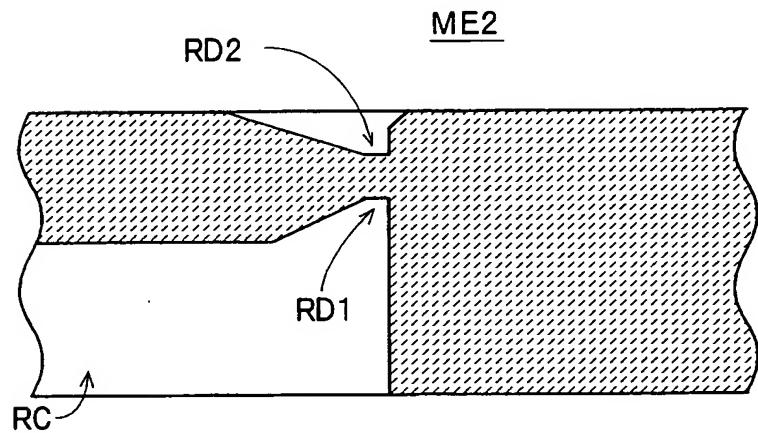
【図 10】



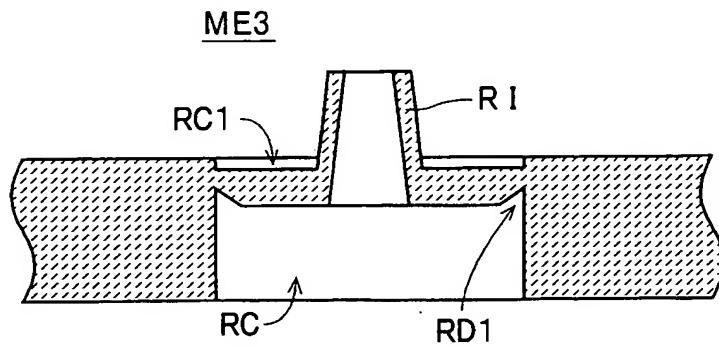
【図 1 1】



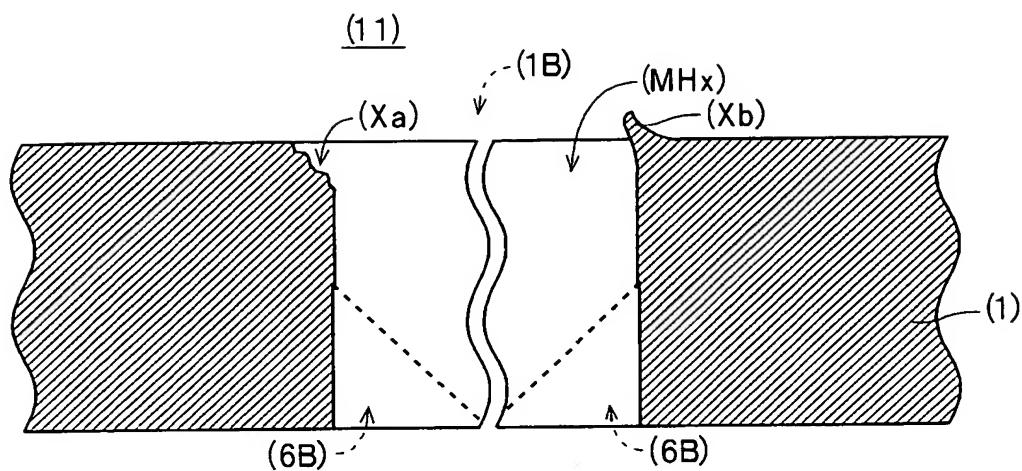
【図 1 2】



【図 1 3】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 欠けやバリのない装着用中心孔を形成し得る情報記録媒体用中間体を提供する。

【解決手段】 中心部に装着用中心孔が形成されると共にその一面に1種類以上の機能層が形成されて情報の記録および再生の少なくとも一方が可能に構成された情報記録媒体を製造するために用いられ、凹部状に形成されて装着用中心孔における情報記録媒体の他面側の一部を構成する円形凹部R Cが他面の中心部に形成されると共に、溝状に形成されて装着用中心孔における一面側の一部を構成する円形溝R D 2が一面の中心部に形成されている。

【選択図】 図3

特願 2003-119143

## 出願人履歴情報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号  
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2003年 6月27日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号  
氏 名 TDK株式会社